



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Anschwemmfiltration eines Unfiltrats, bei welchem es sich vorzugsweise um Bier handelt.

**[0002]** Aus der DE 196 52 500 B4 sind ein Anschwemmfilter und ein Verfahren zu seiner Reinigung bekannt. Dieses Anschwemmfilter ist in Form eines Horizontalfilters aufgebaut. Es enthält einen Filterkessel und in diesem auf einer gemeinsamen Welle angeordnete horizontale Filterelemente, die mindestens an ihrer Oberseite eine poröse flüssigkeitsdurchlässige Anschwemmunterlage für Filterhilfsmittel aufweisen. Bei der Anschwemmunterlage handelt es sich um eine feinporöse Membran, die die erste Anschwemmung des sonst üblichen Filterhilfsmittels ersetzt. Zu Beginn eines Filtervorgangs wird zunächst eine ausreichende Mindestmenge einer Feinfraktion an frischem oder gereinigtem Filterhilfsmittel in Form einer Suspension aus einem Vorratsbehälter über eine Dosierungsleitung in eine Unfiltratsleitung und über eine Zulaufleitung von unten her durch eine Hohlwelle in den Filterkessel geführt und in diesem auf der Membran als Anschwemmunterlage abgeschieden, um eine Filtration durchführen zu können. Danach erfolgt ein Zulauf der zu filtrierenden Flüssigkeit, in welche weiteres Filterhilfsmittel eindosiert wird. Dabei scheiden sich in der zu filtrierenden Flüssigkeit enthaltene Feststoffe, insbesondere organische Trübeilchen, in einem stetig wachsenden Filterkuchen ab.

**[0003]** Aus der EP 2 668 989 A1 sind eine Filterkerze und ein Verfahren zum Betreiben eines Anschwemmkerzenfilters bekannt. Die Filterkerze ist für einen hängenden Einbau in einen Filterkessel vorgesehen. Sie weist ein Endstück zum Anschluss der Filterkerze an eine Trennwand eines Anschwemmkerzenfilters auf, vorzugsweise an ein in der Trennwand angeordnetes Anschlussstück. Des Weiteren enthält sie eine Kerzenwand, welche zusammen mit einer angeschwemmten Anschwemmschicht eine aktive Filterschicht bildet. Ferner enthält sie ein Abschlussstück zur Abtrennung eines Kerzeninnenraumes gegen einen Unfiltratraum, wobei ein Tauchrohr im Kerzeninnenraum angeordnet ist, welches bei bestimmungsgemäßem Gebrauch von außerhalb des Endstücks durch die Trennwand und das Endstück hindurch bis in einen unteren Endabschnitt des Kerzeninnenraumes reicht. Innerhalb des unteren Endabschnittes ist wenigstens eine Öffnung im Tauchrohr vorgesehen. Zwischen dem Tauchrohr und dem Endstück ist ein Spalt ausgebildet. Durch diese Maßnahmen soll eine Filterkerze zur Verfügung gestellt werden, welche nur eine geringe Restmenge von Filtrat zurückbehält und sich möglichst komplett entlüften lässt. Des Weiteren soll durch diese Maßnahmen ein Anschwemmkerzenfilter zur Verfügung gestellt werden, welches bei einem Phasenwechsel, z. B. von Wasser auf Bier,

einen möglichst geringen Phasenverschnitt ermöglicht.

**[0004]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Anschwemmfiltration eines Unfiltrats anzugeben, bei welchen die Sauerstoffaufnahme und die Bierverluste weiter verringert sind.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen und durch eine Vorrichtung mit den im Anspruch 11 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0006]** Die Vorteile der Erfindung bestehen insbesondere darin, dass eine bei einer herkömmlichen Anschwemmfiltration notwendige Voranschwemmung zur Aufbringung eines Filterhilfsmittels nicht notwendig ist, da das zur Anschwemmfiltration verwendete Filtermittel, bei dem es sich vorzugsweise um eine Anzahl von Filterkerzen handelt, bereits von Anfang an mit einem Filterhilfsmittel versehen ist. Dieses Filterhilfsmittel ist in vorteilhafter Weise auf das Filtermittel gepresst oder auf dieses aufgebracht. Ein derartiges Filtermittel kann ohne die Notwendigkeit einer Voranschwemmung direkt mit der zu filtrierenden Flüssigkeit, bei der es sich vorzugsweise um Bier handelt, beaufschlagt werden. Alternativ dazu kann es sich bei dem Filtermittel um ein einen porösen Mantel aufweisendes Filtermittel handeln, welches vorzugsweise eine Anzahl von Sinterkerzen aufweist.

**[0007]** Bei dieser Vorgehensweise ist die bei einer herkömmlichen Anschwemmfiltration auftretende Sauerstoffaufnahme stark verringert. Denn durch den Entfall des bei der Voranschwemmung üblicherweise verwendeten Wassereintrags entfällt auch der bei einem Wassereintrag stets anfallende Sauerstoffeintrag.

**[0008]** Des Weiteren entfällt bei dieser Vorgehensweise ein Entstehen eines Wasser-Bier-Gemisches, das bei einer herkömmlichen Voranschwemmung anfällt und üblicherweise verworfen wird.

**[0009]** Weitere vorteilhafte Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus deren nachfolgender beispielhafter Erläuterung anhand der Zeichnungen. Es zeigt:

**Fig. 1** eine Blockdarstellung einer Vorrichtung zur Anschwemmfiltration eines Unfiltrats,

**Fig. 2** eine Skizze einer Filterkerze mit aufgebracht Voranschwemmung und

**Fig. 3** eine Skizze einer aus einem porösen Material gebildeten Filterkerze.

**[0010]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Anschwemmfiltration eines Unfiltrats, bei welchem es sich vorzugsweise um Bier handelt. Diese Anschwemmfiltration erfolgt ohne Verwendung einer Voranschwemmung durch eine Beaufschlagung eines Filtermittels mit dem zu filtrierenden Unfiltrat. Als Filtermittel werden vorzugsweise Filterkerzen verwendet, die in Modulen angeordnet sein können. Bei Bedarf kann dem zu filtrierenden Unfiltrat während der Filtration zusätzliches Filterhilfsmittel zugegeben werden. Als zusätzliches Filterhilfsmittel können Cellulose, Perlite und/oder Kieselgur verwendet werden.

**[0011]** Vorzugsweise erfolgt eine Trübungsmessung des gefilterten Unfiltrats und während der Filtrierung eine Zugabe einer vom gemessenen Trübungsgrad abhängigen Menge an zusätzlichem Filterhilfsmittel. Die zur Filtrierung verwendete Anzahl von Filterkerzen kann in vorteilhafter Weise ebenfalls abhängig vom gemessenen Trübungsgrad gewählt werden. Wird ein hoher Trübungsgrad des gefilterten Unfiltrats gemessen, dann wird die zur Filtrierung verwendete Anzahl von Filterkerzen groß gewählt. Wird hingegen ein geringer Trübungsgrad des gefilterten Unfiltrats gemessen, dann wird die zur Filtrierung verwendete Anzahl von Filterkerzen klein gewählt. Sind die Filterkerzen in Filterkerzenmodulen angeordnet, dann kann die Anzahl und die Auswahl der zur Filtrierung verwendeten Filterkerzenmodule in Abhängigkeit vom gemessenen Trübungsgrad und/oder von einer Druckdifferenz verändert werden. Diese Druckdifferenz wird unter Verwendung der Ausgangssignale zweier Drucksensoren ermittelt, von denen einer vor dem Filtermittel und der andere hinter dem Filtermittel angeordnet ist.

**[0012]** Bei Bedarf wird vor der Anschwemmfiltration eine Vorfiltration durchgeführt, vorzugsweise unter Verwendung einer Zentrifuge. Diese Vorfiltration wird beispielsweise dann angewendet, wenn bei der Herstellung von Bier das Filtrationsvolumen so groß ist, dass die alleinige Verwendung einer Anschwemmfiltration möglicherweise nicht ausreicht. Durch die genannte Vorfiltration wird die Filtrationsleistung der Gesamtanlage deutlich erhöht, so dass auch größere zu filtrierende Mengen an Unfiltrat in gewünschter Weise gefiltert werden können.

**[0013]** Die **Fig. 1** zeigt als ein Ausführungsbeispiel für die Erfindung eine Vorrichtung zur Anschwemmfiltration eines Unfiltrats, bei dem es sich um Bier handelt.

**[0014]** Die dargestellte Vorrichtung weist einen Vorratsbehälter **1** für das zu filtrierende Bier auf. Aus diesem Vorratsbehälter **1** gelangt das zu filtrierende Bier über eine Zuleitung **2** an ein zur Anschwemmfiltration ausgebildetes Filtermittel **3**.

**[0015]** Dieses Filtermittel **3** weist eine Anzahl von Filterkerzen **4** auf, wobei in der **Fig. 1** lediglich drei dieser Filterkerzen gezeigt sind. Die Filterkerzen **4** sind beim gezeigten Ausführungsbeispiel in Filterkerzenmodulen **5** angeordnet, wobei jedes Filterkerzenmodul **5** eine von den Abmessungen des Filterkerzenmoduls **5** abhängige Anzahl von Filterkerzen **4** aufnehmen kann.

**[0016]** Jede der in einem Filterkerzenmodul **5** aufgenommenen Filterkerzen **4** ist im Filterkerzenmodul hängend oder stehend gelagert. Die Anzahl der in einem Filterkerzenmodul **5** befindlichen Filterkerzen **4** kann kleiner gewählt werden als die Maximalzahl der in das jeweilige Filterkerzenmodul **5** aufnehmbaren Filterkerzen.

**[0017]** Die Anzahl der in einem Filterkerzenmodul eingesetzten Filterkerzen kann auch im Laufe des Betriebes der Filtrationsvorrichtung verändert werden.

**[0018]** Diese Veränderung der Anzahl der in ein Filterkerzenmodul **5** eingesetzten und/oder für die Filtration verwendeten Filterkerzen **4** kann sowohl von Hand als auch automatisch in Abhängigkeit von einer durchgeführten Messung des Trübungsgrades und/oder in Abhängigkeit von der Sorte des zu filtrierenden Bieres vorgenommen werden. Ebenso kann die Veränderung der Anzahl der zur Filtrierung verwendeten Filterkerzenmodule **5** in Abhängigkeit von einer durchgeführten Messung des Trübungsgrades des zu filtrierenden Bieres und/oder in Abhängigkeit von der Sorte des zu filtrierenden Bieres erfolgen.

**[0019]** Das unter Verwendung des Filtermittels **3** gefilterte, von Trübstoffen befreite Filtrat, bei dem es sich beim gezeigten Ausführungsbeispiel um Bier handelt, wird über eine Ausgangsleitung **6** einem Lagergefäß **7** zugeführt.

**[0020]** Zur Filtrierung des Bieres werden Filterkerzen **4** verwendet, die bereits bei ihrem Einbau in das Gehäuse des Filtermittels, bei dem es sich um einen zylinder- oder tonnenförmigen Filterkessel handelt, mit einem Filterhilfsmittel versehen sind. Dieses Filterhilfsmittel wurde beispielsweise bereits bei der Herstellung der Filterkerzen **4** auf die jeweilige Filterkerze aufgepresst oder aufgebrannt. Die Verwendung von derartigen bereits mit einem aufgepressten oder aufgebrannten Filterhilfsmittel versehenen Filterkerzen hat den Vorteil, dass die ansonsten notwendige, vor der eigentlichen Filtrierung im Filterkessel stattfindende Voranschwemmung mittels des Filterhilfsmittels nicht notwendig ist. Bei dem auf die Filterkerzen aufgepressten oder aufgebrannten Filterhilfsmittel kann es sich um Kieselgur und/oder um Cellulose und/oder um Perlite handeln. Durch den Entfall der Notwendigkeit einer im Filterkessel stattfindenden Voranschwemmung ist die bei der Fil-

trierung ansonsten auftretende Sauerstoffaufnahme stark verringert, da der bei einer herkömmlichen Voranschwemmung üblicherweise verwendete Wassereintrag entfällt. Ebenso entfällt aufgrund des Entfalls einer herkömmlichen Voranschwemmung ein Entstehen eines Wasser-Bier-Gemisches, das bei einer herkömmlichen Voranschwemmung üblicherweise entsteht und verworfen wird.

**[0021]** Bei dem Filterhilfsmittel, das bei Bedarf während der Filtrierung dem zu filtrierenden Bier zusätzlich zugegeben wird, kann es sich um dasselbe Filterhilfsmittel handeln, das bereits im Rahmen der Herstellung der Filterkerzen auf diese aufgepresst oder aufgebrannt wurde, oder um ein andersartiges Filterhilfsmittel.

**[0022]** Zur Messung des Trübungsgrades des Bieres ist ein Sensor **19** vorgesehen, der beispielsweise in der Ausgangsleitung **6** zwischen dem Filtermittel **3** und dem Lagergefäß **7** angeordnet ist. Die Ausgangssignale **ss** dieses Sensors **19** werden einer Steuereinheit **20** zugeführt, die eine Anzeige des gemessenen Trübungsgrades auf einem Display **21** steuert.

**[0023]** Gemäß einer Ausführungsform liest eine Bedienperson den gemessenen Trübungsgrad des Bieres auf dem Display **21** ab und ändert bei Bedarf von Hand Parameter der Filtrierungsvorrichtung. Zu diesen Parametern gehören insbesondere die Anzahl der zur Filtrierung verwendeten Filterkerzen **4** und/oder die Anzahl der zur Filtrierung verwendeten Filterkerzenmodule **5**. Des Weiteren gehört zu diesen Parametern auch die Menge des während der Filtrierung zuzugebenden zusätzlichen Filterhilfsmittels, die durch eine von Hand vorgenommene Veränderung der Ventilstellung des Ventils **18** verändert werden kann.

**[0024]** Gemäß einer anderen Ausführungsform erfolgt die Veränderung der Parameter der Filtrierungsvorrichtung automatisch. Bei dieser automatischen Veränderung stellt die Steuereinheit **20** vom gemessenen Trübungsgrad des Bieres abhängige Steuersignale **s1** und **s2** bereit. Die Steuersignale **s1** werden dem Ventil **18** zugeführt, um dessen Ventilstellung in Abhängigkeit vom gemessenen Trübungsgrad des Bieres zu verändern. Die Steuersignale **s2** werden den Filtermitteln **3** zugeführt, um dort die Anzahl der zur Filtrierung verwendeten Filterkerzen **4** und/oder die Anzahl der zur Filtrierung verwendeten Filterkerzenmodule **5** in Abhängigkeit vom gemessenen Trübungsgrad des Bieres zu verändern.

**[0025]** Alternativ oder zusätzlich zum gemessenen Trübungsgrad kann die Steuereinheit **20** die Steuersignale **s1** und **s2** auch in Abhängigkeit von einer Druckdifferenz ermitteln. Zu diesem Zweck ist in der Zuleitung **2** ein erster Drucksensor **2** und in der Ausgangsleitung **6** ein zweiter Drucksensor **23** angeord-

net. Die Ausgangssignale dieser Drucksensoren **22** und **23** werden der Steuereinheit **20** zugeführt, die durch eine Differenzbildung die genannte Druckdifferenz ermittelt.

**[0026]** Des Weiteren kann in vorteilhafter Weise eine Veränderung der Parameter der Filtrierungsvorrichtung in Abhängigkeit von der Sorte des im Vorratsstank **1** befindlichen, zu filtrierenden Bieres vorgenommen werden.

**[0027]** In diesem Falle kann eine Bedienperson, der die Sorte des zu filtrierenden Bieres bekannt ist, die Anzahl der zur Filtrierung verwendeten Filterkerzen **4** und/oder die Anzahl der zur Filtrierung verwendeten Filterkerzenmodule **5** und/oder die Ventilstellung des Ventils **18** in Abhängigkeit von der Sorte des zu filtrierenden Bieres von Hand verändern, beispielsweise durch eine Hinzufügung weiterer Filterkerzen **4** in eines oder mehrere der Filterkerzenmodule **5** und/oder durch eine manuelle Veränderung der Durchlassmenge des Ventils **18**.

**[0028]** Alternativ dazu kann die Veränderung der Parameter der Filtrierungsvorrichtung in Abhängigkeit von der Sorte des zu filtrierenden Bieres auch automatisch unter Verwendung der Steuereinheit **20** erfolgen. Zu diesem Zweck sind Eingabemittel, beispielsweise in Form einer Tastatur, vorgesehen, mittels welcher eine Bedienperson in einer auf dem Display **21** dargestellten Biersortenliste die Sorte des im Vorratsbehälter befindlichen Bieres auswählt. Als Reaktion auf diese Auswahl stellt die Steuereinheit **20** die Steuersignale **s1** und **s2** bereit, die zur Veränderung der Anzahl der zur Filtrierung verwendeten Filterkerzen **4** und/oder Filterkerzenmodule **5** bzw. zur Veränderung der Ventilstellung des Ventils **18** verwendet werden.

**[0029]** Bei Bedarf kann vor der Filtrierung des Bieres eine Vorfiltrierung erfolgen. Diese Vorfiltrierung erfolgt in einem Vorfilter **14**, welcher in der Zuleitung **2** zwischen dem Vorratsbehälter **1** und dem Filtermittel **3** angeordnet ist. Als Vorfilter **14** wird ein Separator verwendet, bei dem es sich vorzugsweise um eine Zentrifuge handelt. Diese zusätzliche Verwendung eines Vorfilters erfolgt beispielsweise dann, wenn die Menge des zu filtrierenden Bieres so groß ist, dass die gewünschte Entfernung der Trübstoffe aus dem Bier nicht alleine mittels einer Anschwemmfiltration durchgeführt werden kann. In einem solchen Falle kann ein Teil der Trübstoffe bereits durch die genannte Vorfiltrierung aus dem Bier entfernt werden. Das dem Filtermittel **3** zugeführte Bier ist dann bereits teilweise von Trübstoffen befreit, so dass die Anforderungen an das Filtermittel **3** reduziert sind.

**[0030]** Des Weiteren kann in der Zuleitung **2** ein Puffertank **15** angeordnet sein, um bei Bedarf die Menge des in das Filtermittel **3** eingegebenen, zu filtrie-

renden Bieres an das Fassungsvermögen bzw. die Durchlaufgeschwindigkeit des Bieres durch die Filtermittel **3** anpassen zu können. Ferner kann in der Ausgangsleitung **6** zwischen den Filtermitteln **3** und dem Lagergefäß **7** ein Sterilfilter **17** angeordnet sein, welcher zu einer Entkeimung des Bieres vorgesehen ist. Ferner kann bei Bedarf im Bereich der Ausgangsleitung **6** ein weiterer Puffertank vorgesehen sein.

**[0031]** Die **Fig. 2** zeigt eine Skizze einer Filterkerze mit aufgebracht Voranschwemmung, wobei diese Voranschwemmung bereits im Rahmen der Fertigung der Filterkerze durch ein Aufpressen oder ein Aufbrennen der Voranschwemmung vorgenommen wurde. Eine derartige Filterkerze, auf welche die Voranschwemmung bereits aufgedrückt oder aufgebrannt ist, wird in das Filtermittel **3**, in welchem die Filtrierung des Bieres erfolgt, eingebaut. Dieser Einbau erfolgt durch ein Einhängen der Filterkerzen in einen Einhängboden, welcher im oberen Bereich beispielsweise eines Filterkessels befestigt ist und den Unfiltratbereich des Filterkessels vom Filtratbereich des Filterkessels trennt. Alternativ dazu können die Filterkerzen im Filterkessel auch stehend angebracht sein.

**[0032]** Die dargestellte Filterkerze **4** weist eine Halterung **10** auf, zu welcher ein oberes Halterungselement **10a** und ein unteres Abschlussstück **10b** gehören. Mittels des oberen Halterungselementes **10a** wird die Filterkerze in den genannten Einhängboden des Filterkessels eingehängt. Mittels des unteren Abschlussstückes **10b** wird die Filterkerze **4** an ihrer Unterseite verschlossen, so dass von dort bei in den Filterkessel eingehängter Filterkerze kein Unfiltrat in den Innenbereich der Filterkerze gelangen kann. Das Unfiltrat wird zu seiner Filtrierung der Filterkerze von beiden Seiten aus zugeführt, wie es in der **Fig. 2** durch Pfeile angedeutet ist. Während der Filtrierung baut sich dann auf den Außenseiten der Filterkerze ein Filterkuchen auf, der aus den auszufilternden Trübstoffen und dem gegebenenfalls verwendeten zusätzlichen Filterhilfsmittel besteht.

**[0033]** Des Weiteren weist die in der **Fig. 2** gezeigte Filterkerze **4** zwischen dem oberen Halterungselement **10a** und dem unteren Abschlussstück **10b** als Kerzenkörper ein Stützgerüst **9** auf, zu welchem eine innere Stützschiicht **9a** und eine äußere Stützschiicht **9b** gehören. Zwischen diesen Stützschiichten ist gepresstes oder gebranntes Filterhilfsmittel eingebracht. Die Stützschiichten sind porös ausgebildet, so dass sie für das von Trübstoffen befreite Bier durchlässig sind, während alle Trübstoffe, deren Durchmesser größer ist als der Durchmesser der Poren, nicht in den Innenbereich der Filterkerze gelangen können, in welchem sich der Filtratbereich **11**, d.h. der Bereich des filtrierten Bieres, befindet. Das im Filtratbereich **11** der Filterkerze gesammelte Bier wird durch ein nicht gezeichnetes Ventil, welches im o-

berhalb des Hängebodens des Filterkessels vorgesehenen Filtratbereich des Filterkessels geleitet und von dort aus über die Ausgangsleitung **6** zum Ausgabebehälter **7** geführt. Die zurückgehaltenen Trübstoffe des Bieres lagern sich als Filterkuchen auf den Außenseiten der Filterkerze ab.

**[0034]** Zu einer Regeneration des Filters kann das gepresste oder gebrannte Filterhilfsmittel **8** aus dem Stützgerüst **9** entfernt und durch neues gepresstes oder gebranntes Filterhilfsmittel ersetzt werden und der Filterkuchen von den Außenseiten der Filterkerze entfernt werden.

**[0035]** Die **Fig. 3** zeigt eine Skizze einer aus einem porösen Material gebildeten Filterkerze **4**. Diese Filterkerze weist ebenso wie die in der **Fig. 2** gezeigte Filterkerze eine Halterung **10** auf, zu welcher ein oberes Halterungselement **10a** und ein unteres Abschlussstück **10b** gehören. Mittels des oberen Halterungselementes **10a** wird die Filterkerze in einen Einhängboden eines Filterkessels eingehängt. Mittels des unteren Abschlussstückes **10b** wird die Filterkerze **4** an ihrer Unterseite verschlossen, so dass von dort bei in den Filterkessel eingehängter Filterkerze kein Unfiltrat in den Innenbereich der Filterkerze gelangen kann. Das Unfiltrat wird zu seiner Filtrierung der Filterkerze von beiden Seiten aus zugeführt, wie es in der **Fig. 3** durch Pfeile angedeutet ist. Während der Filtrierung baut sich dann auf den Außenseiten der Filterkerze ein Filterkuchen **13** auf, der aus den auszufilternden Trübstoffen und dem gegebenenfalls verwendeten zusätzlichen Filterhilfsmittel besteht. Alternativ zu einem Einhängen der Filterkerze kann die Filterkerze im Filterkessel auch stehend gelagert sein.

**[0036]** Als Kerzenkörper dient bei der in der **Fig. 3** gezeigten Filterkerze **4** ein poröser Körper, vorzugsweise ein Sinterkörper **12**. Dieser Sinterkörper **12** ist durchlässig ausgebildet, wobei der Durchmesser der Poren derart gewählt ist, dass keine Trübstoffteilchen, deren Durchmesser größer ist als der Durchmesser der Poren, in den Filtratbereich **11** der Filterkerze **4** gelangen kann. In diesem Filtratbereich **11** der Filterkerze **4** sammelt sich das filtrierte Bier an, welches dann nach oben durch ein im oberen Abschlussstück **10a** vorgesehenes Ventil in den oberhalb des Hängebodens vorgesehenen Filtratbereich des Filterkessels und von dort aus über die in der **Fig. 1** gezeigte Ausgangsleitung **6** in den Ausgabebehälter **7** geleitet wird.

**[0037]** Bei dem Sinterkörper **12** handelt es sich vorzugsweise um eine einen porösen Mantel aufweisende metallische, keramische oder einen Gewebemantel aufweisende Kerze.

## Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Vorratsbehälter
<b>2</b>	Zuleitung
<b>3</b>	Filtermittel
<b>4</b>	Filterkerze
<b>5</b>	Filterkerzenmodul
<b>6</b>	Ausgangsleitung
<b>7</b>	Lagergefäß
<b>8</b>	gepresstes oder gebranntes Filterhilfsmittel
<b>9</b>	Stützgerüst
<b>9a</b>	innere Stützschiicht
<b>9b</b>	äußere Stützschiicht
<b>10</b>	Halterung
<b>10a</b>	oberes Halterungselement
<b>10b</b>	unteres Abschlussstück
<b>11</b>	Filtratbereich
<b>12</b>	Körper
<b>13</b>	Filterkuchen
<b>14</b>	Vorfilter
<b>15</b>	Puffertank
<b>16</b>	weiterer Vorratsbehälter
<b>17</b>	Sterilfilter
<b>18</b>	Ventil
<b>19</b>	Sensor
<b>20</b>	Steuereinheit
<b>21</b>	Display
<b>22</b>	Drucksensor
<b>23</b>	Drucksensor
<b>ss</b>	Sensorsignal
<b>s1</b>	Steuersignal
<b>s2</b>	Steuersignal

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 19652500 B4 [0002]
- EP 2668989 A1 [0003]

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Anschwemmfiltration eines Unfiltrats, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ohne Verwendung einer Voranschwemmung durch eine Beaufschlagung eines Filtermittels mit dem zu filtrierenden Unfiltrat durchgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ohne Verwendung einer Voranschwemmung durch eine Beaufschlagung eines mit einem aufgebracht Filterhilfsmittel versehenen Filtermittels mit dem zu filtrierenden Unfiltrat durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ohne Verwendung einer Voranschwemmung durch eine Beaufschlagung eines mit einem gepressten oder gebrannten Filterhilfsmittel versehenen Filtermittels mit dem zu filtrierenden Unfiltrat durchgeführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem zu filtrierendem Unfiltrat während der Filtration zusätzliches Filterhilfsmittel zugegeben wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine vom Trübungsgrad des gefilterten Unfiltrats abhängige Menge an zusätzlichem Filterhilfsmittel zugegeben wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine vom Trübungsgrad des gefilterten Unfiltrats abhängige Anzahl von Filterelementen mit dem zu filtrierenden Unfiltrat beaufschlagt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ohne einer Verwendung einer Voranschwemmung durch eine Beaufschlagung eines einen porösen Mantel aufweisenden Filtermittels mit dem zu filtrierenden Unfiltrat durchgeführt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ohne Verwendung einer Voranschwemmung durch eine Beaufschlagung von einen porösen Mantel aufweisenden metallischen, keramischen oder einen Gewebemantel aufweisenden Kerzen mit dem zu filtrierenden Unfiltrat durchgeführt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine vom Trübungsgrad des gefilterten Unfiltrats abhängige Anzahl von Filterelementen mit dem zu filtrierenden Unfiltrat beaufschlagt wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor der Be-

aufschlagung des Filtermittels mit dem zu filtrierenden Unfiltrat eine Vorfiltration des Unfiltrats durchgeführt wird.

11. Vorrichtung zur Anschwemmfiltration eines Unfiltrats, mit einem Vorratsbehälter (1) für das zu filtrierende Unfiltrat, einem mit dem Vorratsbehälter verbundenen Filtermittel (3) und einem Lagergefäß (7) für das vom Filtermittel ausgegebene Filtrat, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filtermittel (3) mit einem gepressten oder gebrannten Filterhilfsmittel versehen ist oder einen porösen Mantel aufweist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filtermittel (3) eine Anzahl von Filterkerzen (4) aufweist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filterkerzen (4) in Filterkerzenmodulen (5) angeordnet sind, wobei in jedem Filterkerzenmodul (5) eine oder mehrere Filterkerzen (4) vorgesehen sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11-13, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie einen weiteren Vorratsbehälter (16) für zusätzliches Filterhilfsmittel aufweist, dessen Ausgang über ein Ventil (18), dessen Durchlassmenge einstellbar ist, mit einer Eingangsleitung (2) für das Unfiltrat verbunden ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie einen Sensor (19) zur Messung des Trübungsgrades des Unfiltrats und eine Steuereinheit (20) aufweist, die die Durchlassmenge des Ventils (18) in Abhängigkeit vom gemessenen Trübungsgrad verändert.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (20) dazu ausgebildet ist, eine vom gemessenen Trübungsgrad abhängige Anzahl von Filterkerzen (4) und/oder Filterkerzenmodulen (5) zur Anschwemmfiltration des Unfiltrats zu aktivieren.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11-16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filterkerzen (4) jeweils ein Gerüst (9) aufweisen.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11-16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filterkerzen (4) jeweils aus einem Sintermaterial bestehen.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11-18, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie ein Vorfilter (14) enthält, das zwischen dem Vorratsbehälter (1) und dem Filtermittel (3) angeordnet ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

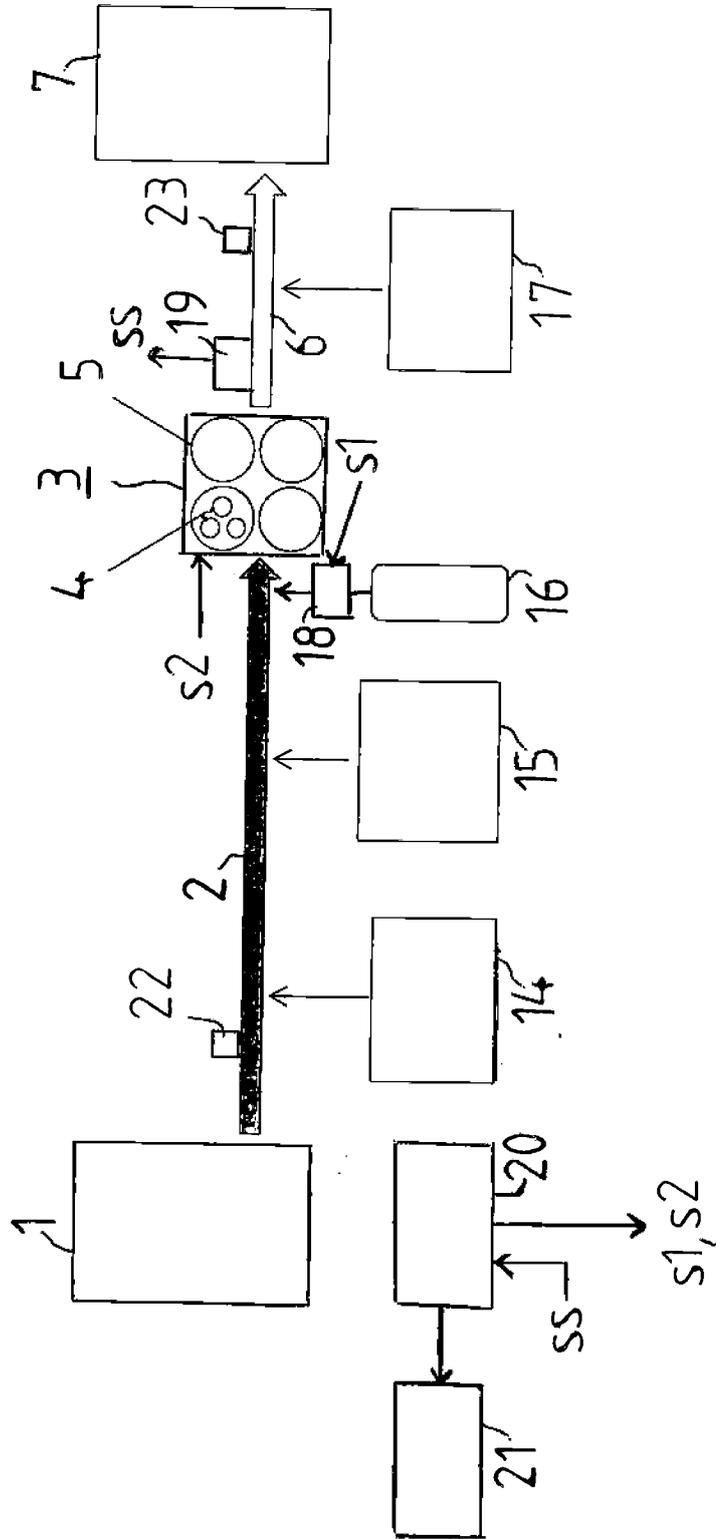


FIG.2

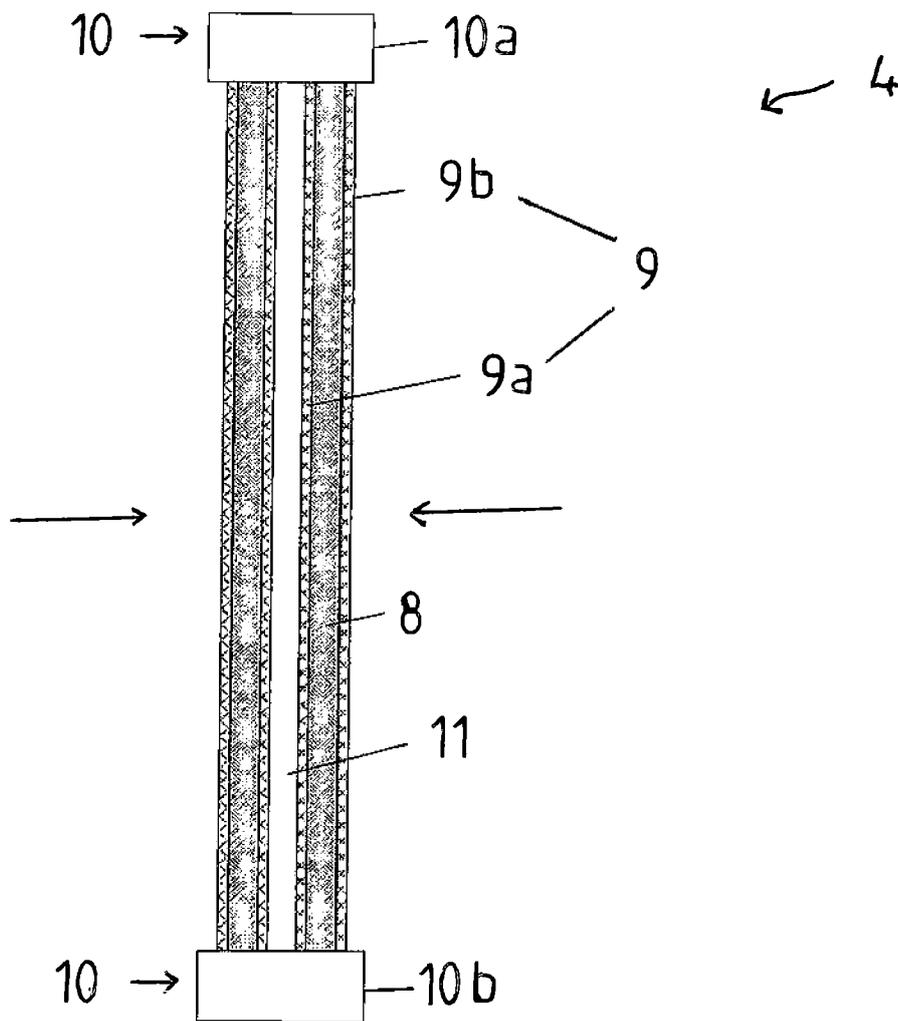


FIG. 3

